

Міністерство охорони здоров'я України

Український центр наукової медичної інформації і патентно-ліцензійної роботи

**МЕТОД УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ДІАГНОСТИКИ ДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗМІН  
МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА ТА ЇХ  
ОСОБЛИВОСТІ ПРИ СИНДРОМІ ДОБРОЯКІСНОЇ ГІПЕРМОБІЛЬНОСТІ  
СУГЛОБІВ**

Методичні рекомендації

Київ – 2015

Міністерство охорони здоров'я України  
Український центр наукової медичної інформації  
і патентно-ліцензійної роботи

“УЗГОДЖЕНО”

Директор Департаменту  
медичної допомоги МОЗ України

\_\_\_\_\_ С.Хотіна

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015р.

**МЕТОД УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ДІАГНОСТИКИ ДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗМІН  
МІЖХРЕБЦЕВИХ ДИСКІВ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА ТА ЇХ  
ОСОБЛИВОСТІ ПРИ СИНДРОМІ ДОБРОЯКІСНОЇ ГІПЕРМОБІЛЬНОСТІ  
СУГЛОБІВ**

(Методичні рекомендації)

(01.15/16.15)

Київ – 2015

Установи – розробники:

ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» м. Полтава;  
Харківська медична академія післядипломної освіти МОЗ України

Укладачі :

д. мед. н. Ждан В.М.	(0532)60-20-51
д. мед. н. Абдуллаєв Р.Я.	(057) 764-72-74
к. мед. н. Пономаренко С.О.	(057) 764-72-74
к.мед.н Іваницький І.В.	(05322) 7-33-49
к.мед.н Штомпель В.Ю.	(05322) 7-33-49

Рецензенти:

Головний позаштатний  
спеціаліст МОЗ з ультразвукової  
діагностики, заступник  
головного лікаря з медичної  
частини ДУ "Медичний центр  
телемедицини" МОЗ України,  
Президент Української асоціації  
фахівців ультразвукової  
діагностики. к.мед.н

О.Б.Динник

## ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень	5
I. Вступ	6
II. Основна частина	8
1. Дослідження поперекового відділу хребта за допомогою ультразвуку	8
2. Характеристика ультразвукових показників норми анатомічних структур поперекового відділу хребта	9
3. Дизайн і результати власних досліджень	10
III. Висновки	26
IV. Перелік рекомендованої літератури	27

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ГЖЗ	гіпертрофія жовтих зв'язок
ГМХД	грижа міжхребцевого диска
ДМ	дуральний мішок
ЕДК	енергетичне доплерівське картування
КДК	кольорове доплерівське картування
МРТ	магнітно-резонансна томографія
МХД	міжхребцевий диск
НПЦ	негативна передбачувана цінність
ППЦ	позитивна передбачувана цінність
ПЯ	пульпозне ядро
СДГМС	синдром доброякісної гіпермобільності суглобів
СХК	стеноз хребетного каналу
УЗД	ультразвукове дослідження
УСГ	ультрасонографія
ФК	фіброзне кільце
ХК	хребетний канал

## ВСТУП

В Україні вертеброгенна патологія займає друге місце в загальній структурі захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, поступаючись респіраторним інфекціям, і складає 20-30 % (Педаченко Є. Г. та співавт., 2007). Серед захворювань поперекового відділу хребта провідне місце посідають дорсалгії (М45.5 за МКХ-10), зумовлені дегенеративними захворюваннями хребта, найбільш поширеними з яких є остеохондроз (М48.0 за МКХ-10) та спондиліоз з ретикулопатією (М47.8 за МКХ-10). Кількість хворих з даною патологією помітно збільшується, а на їх лікування і реабілітацію використовуються значні кошти.

Згідно наказу МОЗ України № 487 від 17.08.2007р. «Про затвердження клінічних протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Неврологія» діагностика дорсалгій ґрунтується на клінічній картині захворювання та променевих методах дослідження, до яких відносять оглядову рентгенографію поперекового відділу хребта та магнітно-резонансну томографію. Можливості традиційного рентгенівського дослідження в діагностиці дегенеративних змін хребта та суглобів загальновідомі, а в діагностиці дегенеративних змін міжхребцевих дисків, особливо ранніх, обмежені і пов'язані з променевим навантаженням на хворого. Контрастні рентгенівські методи (дискографія, мієлографія) опосередковано виявляють м'якотканинний патологічний субстрат, але небезпечні ускладненнями, можливими при інвазивних методах дослідження, тому зараз практично не використовуються. Виявити ураження диску та оцінити його стан на різних етапах розвитку патологічного процесу дозволяють комп'ютерна томографія (КТ) і магнітно-резонансна томографія (МРТ) (Труфанов Г. Е., 2008).

Необхідність пошуку нових методів діагностики вертеброгенної патології - простих, доступних, нешкідливих і водночас інформативних визначила мету наших досліджень, які базуються на результатах планової науково-дослідної роботи кафедр Харківської медичної академії післядипломної освіти МОЗ України „Клініко-променева діагностика захворювань і пошкоджень хребта", державна реєстрація № 0108U003077; 2008-2012 р.р.

Нами обґрунтовано та розроблено метод ультразвукової діагностики дегенеративних змін міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта та їх особливості при синдромі доброякісної гіпермобільності суглобів (M35.7 за МКХ10), на який страждає 10-25 % від загальної популяції (Поворознюк В.В., 2012).

Метод надає можливість використовувати його як скринінговий: доступний, неінвазивний, з відсутністю променевого навантаження на пацієнта та достовірно інформативний для визначення подальшої тактики і лікування хворих.

Методичні рекомендації можуть бути представлені для впровадження в практику лікарями ультразвукової діагностики, радіологами, ортопедами-травматологами, невропатологами, загальної практики-сімейними лікарями.

Методичні рекомендації в Україні видаються вперше.

## УЗД ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА

Ультразвукове дослідження (УЗД) проводиться трансабдомінальним доступом, шляхом покрокового сканування всіх міжхребцевих дисків (МХД) у поперечній і поздовжній площинах, у режимі сірої шкали і доповнюється методикою кольорового та енергетичного доплерівського картування. Основною точкою відліку при УЗД - це крижі і розташований вище диск L5-S1. Такий орієнтир є достатнім для того, щоб вести відлік хребців знизу вгору і починати дослідження МХД з цього рівня. Диск L3-L4 у пацієнтів звичайної статури завжди проектується на пупок або розташовується відразу над ним, а тіло L1 завжди візуалізується під перешийком підшлункової залози. Зорієнтувавшись таким чином, і провівши ідентифікацію дисків за анатомічними орієнтирами, проводиться ультразвукове сканування МХД у 2 площинах: сагітальній і горизонтальній. Критерієм якісної візуалізації є отримання чіткого зображення хребетного каналу (ХК) у горизонтальній площині.

При УЗД поперекового відділу хребта оцінюють: висоту МХД (відстань між найбільш виступаючими кістковими контурами замикаючих пластинок тіл хребців у передньому відділі міжхребцевого простору); товщину фіброзного кільця(ФК) у задній частині диска; розміри ХК (передньо-задній – між задньою поздовжньою зв'язкою і переднім контуром дужки, фронтальний розмір – відстань між місцями візуалізації входу в корінцеві канали, площу обчислюють планіметричним способом); розміри дурального мішка (передньозадній розмір обчислюють між переднім і заднім листком твердої мозкової оболонки по медіанній осі ХК, площу – планіметричним способом); ширину корінцевих каналів (вимірюють в симетричних ділянках правого і лівого каналу); товщину жовтої зв'язки (між заднім листком мозкової оболонки та контуром дужки хребця). Визначають ехогенність та ехоструктуру пульпозного ядра (ПЯ), ФК, ХК, поздовжніх зв'язок, рівність переднього контуру тіл хребців.

При доплерографічному дослідженні епідуральних вен визначають характер і швидкість кровотоку, кількість і інтенсивність ехосигналів від епідуральних судин в епідуральному просторі на ураженому рівні.



## **ХАРАКТЕРИСТИКА УЛЬТРАЗВУКОВИХ ПОКАЗНИКІВ НОРМИ АНАТОМІЧНИХ СТРУКТУР ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА**

У нормі в сагітальній площині тіла хребців визначаються як лінійні гіперехогенні структури. Між ними розташовані міжхребцеві диски – гіпоехогенні щілиноподібні простори. На передній поверхні хребців і МХД розташовується передня поздовжня зв'язка (лінійна структура середньої чи підвищеної ехогенності), позаду диска – ХК з розташованим усередині дуральним мішком (анехогенна структура). Зверху і знизу МХД обмежений замикаючими пластинками – рівними гіперехогенними лінійними структурами. При сагітальному скануванні визначають форму та взаємовідношення тіл хребців – за рівністю дугоподібної лінії, що з'єднує їх передні поверхні, і висоту міжхребцевих дисків.

У горизонтальній площині в нормі ФК візуалізується у вигляді фібрилярної структури середньої ехогенності, розташованої по периферії МХД. По центру МХД розташовується ПЯ, яке у осіб віком до 30 років є гіпоехогенним, однорідної ехоструктури, межа між ФК і ПЯ нечітка, у осіб після 30 років ехогенність ПЯ підвищена, ехоструктура однорідна, а межа в задньому відділі більш чітка, ниткоподібна. На рівні L5 - S1 задній контур диска незначно випнутий дозад, на рівні L4 - L5 має горизонтальну форму, а на рівнях, розташованих вище, визначається як чітка, дещо увігнута лінія.

За диском візуалізується ХК з розташованим у центрі анехогенним круглястим дуральним мішком, заповненим ліквором. Передній контур ХК утворений гіперехогенними лінійними сигналами від МХД, задньої поздовжньої зв'язки і твердої мозкової оболонки. З обох боків ХК проходять корінцеві канали, в центрі яких розміщені корінці спинномозкових нервів, останні візуалізуються у вигляді двох гіперехогенних ліній у кожному каналі. У задньому відділі ХК, позаду дурального мішка, візуалізуються прилеглі до дужок жовті зв'язки – гіперехогенні лінійні структури. За жовтими зв'язками визначається високо інтенсивний гіперехогенний контур дужки хребця.

В нормі при енергетичному доплерівському картуванні (ЕДК) та кольоровому доплерівському картуванні (КДК) кровотік визначається у вигляді малоінтенсивних постійних ехосигналів помаранчевого чи блакитного кольору,

судини розташовані на всьому протязі епідурального простору, їх спектр має як монофазний, так і фазний характер, при цьому коливання фаз не перевищують половини амплітуди максимальної фази. Середня швидкість кровотоку в епідуральних венах у нормі 2,5 - 4,5 см/сек.

Таблиця 1

**Нормальні параметри міжхребцевих дисків і  
хребетного каналу за даними УЗД**

Параметр МХД та ХК	Рівень міжхребцевого диска				
	L1-L2	L2-L3	L3-L4	L4-L5	L5-S1
Висота МХД, мм	7,9±0,76	8,3±0,69	9,4±0,81	10,5±0,8 4	10,7±0,9 8
Товщина ФК, мм	9,1±0,56	8,7±0,54	8,6±0,71	8,4±0,89	8,1±0,78
Ширина корінцевих каналів, мм	9,7±0,52	9,1±0,21	8,7±0,59	8,3±0,61	8,4±0,77
Товщина жовтої зв'язки, мм	3,4±0,22	3,4±0,21	3,8±0,46	3,6±0,39	3,9±0,18
Фронтальний розмір ХК, мм	21,5±1,6 1	19,6±0,8 1	18,9±0,7 3	17,9±0,7 6	17,8±0,9 1
Сагітальний розмір ХК, мм	18,5±0,8 4	17,9±0,6 9	17,1±0,9 2	16,8±0,6 1	16,7±0,9
Сагітальний розмір ДМ, мм	17,1±0,8 8	16,7±0,6 1	15,4±0,7 6	14,9±0,8 2	14,9±0,9 3
Площа ХК, см <sup>2</sup>	2,3±0,36	2,2±0,29	2,1±0,25	2,0±0,22	1,9±0,37

## ДИЗАЙН І РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою наших досліджень була розробка методу ультразвукової діагностики різних стадій дегенеративного процесу у міжхребцевих дисках (МХД) поперекового відділу хребта та їх особливості при синдромі доброякісної гіпермобільності суглобів (СДМГС).

Нами було обстежено 128 хворих, які перебували на амбулаторному і стаціонарному лікуванні в ортопедичному відділенні Харківсько обласної клінічної травматологічної лікарні. У всіх випадках дегенеративні захворювання поперекового відділу хребта були провідним діагнозом.

Дослідження виконано з дотриманням основних положень GCP (1996 р.); Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 4 квітня 1997 р.);

Хельсінкської декларації Світової медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2000 рр.).

У комплексному дослідженні всім пацієнтам проведено клінічне обстеження з оцінкою неврологічного і ортопедичного статусу, рентгенологічне, ультразвукове дослідження поперекового відділу хребта з використанням режимів кольорового і енергетичного доплера, виконано МРТ (83 чол.).

Вік обстежених хворих становив 20 - 60 років: 20 - 30 років – 17 чол. (13,3 %), 31 - 40 років – 33 чол. (25,8 %), 41 - 50 років – 43 чол. (33,6 %); 51 - 60 років – 35 чол. (27,3 %), серед досліджуваних було 48,4 % чоловіків і 51,6 % жінок. З метою вивчення нормальної ультразвукової картини міжхребцевих дисків (МХД) і хребетного каналу (ХК) було обстежено групу порівняння з 21-ї практично здорової особи віком 20 - 40 років.

Для систематизації ультразвукових критеріїв дегенеративного процесу було запропоновано розподіл хворих на групи за локалізацією патологічного процесу в МХД і детально вивчено ультразвукову картину кожної з груп.

У 1-й групі – з дегенеративними змінами в межах пульпозного ядра (М51.3 за МКХ10), було 23 особи (115 МХД), серед них 11 чоловіків і 12 жінок.

У 2-й групі – з дегенеративними змінами в ПЯ і фіброзному кільці без порушення цілісності ФК (М51.2 за МКХ10), було 53 особи (265 МХД), серед них 25 чоловіків і 28 жінок.

У 3-й групі – з дегенеративними змінами в МХД і порушенням цілісності ФК та залученням до патологічного процесу елементів ХК (М51.1 за МКХ10), було 52 особи (260 МХД), серед них 25 чоловіків і 27 жінок.

Рентгенологічні дослідження поперекового відділу хребта виконали за стандартною методикою всім пацієнтам, у 42,7 % випадків стандартну спондилографію доповнили функціональним дослідженням, на апаратах РУМ-20М, Арман -9Л5.

Всім пацієнтам зроблено *УЗД поперекового відділу хребта*. Дослідження проводили на апаратах Aloka SSD-630, SONO-ASE 8000 фірми Medison. Для дослідження використовували конвексні електронні датчики з частотою 3 МГц з

використанням кольорового і енергетичного доплерівського картування в реальному масштабі часу.

*Магнітно-резонансну томографію* виконували на апараті Siemens SIENET Magic View 300 (0,24 Te) за стандартними протоколами дослідження поперекового відділу хребта. Проводили МРТ після рентгенологічного та ультразвукового обстежень для підтвердження встановленого діагнозу або його спростування.

*Статистична обробка та аналіз даних.* Обчислення виконували в пакеті статистичного аналізу Statistika 5.5 та за допомогою табличного процесора Excel. При аналізі отриманих результатів дослідження застосовувались стандартні методи статистичної обробки. Для кількісних характеристик використовували значення середнього арифметичного і похибки середнього. Вірогідність відмінностей середніх показників оцінювали за методом кутового перетворювання Фішера, за t-критерієм Стюдента. Для оцінки діагностичної цінності результатів УЗД визначали специфічність, чутливість, точність, позитивну передбачувану цінність (ППЦ), негативну передбачувану цінність (НПЦ).

## **УЛЬТРАЗВУКОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗМІН В МЕЖАХ ПУЛЬПОЗНОГО ЯДРА**

Дегенеративні зміни в межах пульпозного ядра ультрасонографічно характеризувалися підвищенням ехогенності, неоднорідністю пульпозного ядра та розширенням межі між ПЯ та ФК.

*Підвищення ехогенності ПЯ* було зумовлене дегідратацією і ущільненням ПЯ. Дану ознаку було виявлено в 42 МХД (36,5%). Помірне підвищення ехогенності (більшої за ФК, але менш інтенсивної за задню поздовжню зв'язку) було в 85 МХД (73,8 %) і значне (ехогенність була такою, як і задньої поздовжньої зв'язки) - 30 МХД (26,2 %) випадку.

*Неоднорідність ПЯ* виглядала при УЗД як чергування ділянок підвищеної та зниженої ехогенності, з наявністю гіперехогенних включень у межах ПЯ, та виявлена у 25 МХД (22 %).

За наявності дегенеративно-дистрофічних змін стає видимою межа між пульпозним ядром і фіброзним кільцем, спочатку в задньому відділі диска, а в подальшому по всьому його колу. Межа між ПЯ і ФК в змінених дисках розширюється до 2 мм, а ехогенність ПЯ значно підвищується. Розширення межі між ПЯ і ФК діагностовано в 12,9 МХД (11,3 %).

Описані зміни в ПЯ на одному рівні були виявлені в 5 (21,7 %), на двох – в 12 (52,2 %), на трьох і більше рівнях – в 6 (26,1 %) хворих. Переважання ураження двох МХД над одним вірогідне ( $p < 0,05$ ). Найчастіше уражався диск L4-L5 – 51,6 (45 %), диск L5-S1 – 36,8(32 %), L3-L4 – 15(13 %), L2-L3 – 6,9(6 %), L1-L2– 4,6 (4 %) МХД.

### **УЛЬТРАЗВУКОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗМІН В МЕЖАХ ПУЛЬПОЗНОГО ЯДРА ТА ФІБРОЗНОГО КІЛЬЦЯ БЕЗ ПОРУШЕННЯ ЦІЛІСНОСТІ ФІБРОЗНОГО КІЛЬЦЯ**

У пульпозному ядрі підвищення ехогенності виявили в 187,8 МХД (70,9 %), неоднорідність ехоструктури – у 170,9 МХД (64,5 %), розширення межі між ПЯ і ФК – у 143,8 (54,3%), але в цій групі, на відміну від першої, визначалось зміщення ПЯ (дозаду чи вбік) у 152,9 МХД (57,7 %) за рахунок його внутрішньо дискового пересування.

При оцінці товщини ФК визначалося дифузне або локальне його стоншення 59,8 МХД (52 %), а також деформація при збереженій структурі. Товщина ФК зменшувалася в середньому на 2 - 3 мм порівняно з незміненими (сусідніми) дисками. Локальне стоншення фіброзного кільця полягає в асиметрії його товщини в задньобічних відділах МХД понад 2 мм. Локальне стоншення практично у всіх випадках поєднувалося з неоднорідністю ехоструктури ФК у зоні стоншення. Дифузне стоншення ФК було наслідком зміщення змінених елементів ПЯ дозаду або в задньобічні відділи МХД з формуванням випинання – протрузії.

Основною ознакою, що відрізняла протрузію від інших патологічних станів на межі між МХД і ХК, була відсутність розривів хрящової тканини ФК у зоні випинання. При симетричному випинанні ФК утворюються циркулярні

протрузії, при яких вибухання поширюється на всі боки. Ультразвукова діагностика цих протрузій ґрунтується на виявленні симетричного звуження дурального мішка і корінцевих каналів. Величину такої протрузії оцінювали зіставленням розмірів дурального мішка на ураженому рівні з сусідніми, не ураженими сегментами. При центральному розташуванні випинання відносно сагітальної лінії ХК діагностувалась медіанна протрузія, при випинанні в парамедіанному відділі заднього контуру ФК – парамедіанна, а випинання ФК переважно в бічних відділах (в зоні корінцевого каналу) діагностувалось як задньобічна протрузія. При УЗД оцінювали величину протрузії шляхом вимірювання відстані від заднього контуру випнутого диска до умовної лінії, що позначає положення цього контуру в нормі.

При аналізі отриманих даних, встановлено, що переважають парамедіанні 110,5 (41,7 %) і задньобічні 72,3 (27,3 %) протрузії ( $p < 0,001$ ). Медіанні протрузії діагностовано в 43,7 (16,5 %) МХД, унаслідок зміцнення цієї частини диска задньою поздовжньою зв'язкою. Кількість циркулярних протрузій була найменшою – 14,5 % дисків. Частота ураження МХД L4-L5 склала 39,8 %, а МХД L5-S1 – 34,4 %, вірогідність відмінностей ураження двох нижніх МХД від трьох верхніх склала  $p < 0,001$ .

Крім змін товщини ФК, діагностували також і зміни його ехоструктури. Такими змінами були підвищення ехогенності ФК 56,9 (21,5%) МХД, та неоднорідність його ехоструктури за рахунок гіперехогенних включень у товщі кільця 97,7 (36,9 %) МХД.

Порівняння частоти виявлення ультразвукових ознак дегенеративного процесу МХД у осіб 1-ї та 2-ї груп представлено в табл. 2.

Таблиця 2

**Порівняльна характеристика дегенеративних змін міжхребцевих дисків  
у осіб 1-ї та 2-ї груп**

Ультразвукова ознака	Досліджувана група, кількість МХД			
	1-а (n=115)		2-а (n=265)	
	абс.	%	абс.	%
Підвищення ехогенності ПЯ	42	36,52 $\pm$ 4,48	188	70,94 $\pm$ 2,79***
Неоднорідність ехоструктури ПЯ	25	21,74 $\pm$ 3,81	171	64,53 $\pm$ 2,94***
Зміщення ПЯ	0	0	153	57,74 $\pm$ 3,03
Розширення межі між ПЯ та ФК	13	11,30 $\pm$ 2,95	144	54,34 $\pm$ 3,05***
Протрузії МХД	0	0	103	38,87 $\pm$ 2,99
Стоншення ФК	0	0	29	10,94 $\pm$ 1,91
Підвищення ехогенності ФК	0	0	57	21,51 $\pm$ 2,52
Неоднорідність ФК	0	0	57	21,51 $\pm$ 2,52
Зменшення товщини корінцевих каналів	0	0	28	10,57 $\pm$ 1,88

Примітка. Вірогідність відмінностей ультразвукових ознак у пацієнтів 2-ї групи, порівняно з 1-ю: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

Отже, найхарактернішими ультрасонографічними ознаками дегенеративних змін у 2-й групі необхідно вважати стоншення ФК, зміщення ПЯ з утворенням протрузії, підвищення ехогенності та неоднорідність ехоструктури ПЯ та ФК.

**УЛЬТРАЗВУКОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕГЕНЕРАТИВНИХ ЗМІН  
В МХД З ПОРУШЕННЯМ ЦІЛІСНОСТІ ФК ТА ЗАЛУЧЕННЯМ ДО  
ПАТОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЕЛЕМЕНТІВ ХРЕБЕТНОГО КАНАЛУ**

У пацієнтів цієї групи виявлено різні стадії ураження дисків дегенеративним процесом, тому поряд із змінами, притаманними для вищеописаних груп, виявляли, хоча б у одному диску, зміни з порушенням цілісності ФК і залученням до патологічного процесу елементів ХК.

Підвищення ехогенності пульпозного ядра (ПЯ) виявлено в 62,4(24%) дисків. При морфологічному дослідженні фрагментів МХД підвищенню ехогенності ПЯ відповідали ділянки з перебудованою структурою та заміщенням колагеноволокнистою тканиною. Популяцією клітин у змінених фрагментах ПЯ були ізоехогенні групи хондроцитів, розташовані в капсулах, з дистрофічними і

некротичними змінами. Неоднорідність ехоструктури пульпозного ядра виявлена в 176,8 (68 %) МХД, гіперехогенним включенням при морфологічній оцінці відповідали ділянки фіброзної тканини, що заміщували деструктивні порожнини ПЯ.

Зміщення ПЯ виявлялось в 179,4 (69 %) випадків, протрузія МХД – у 72,8 (28 %), стоншення ФК – у 143(55 %). Неоднорідність ехоструктури ФК виявлена в 67,6 (26%) МХД, гіперехогенність – у 62,4 (24 %) МХД. При морфологічному дослідженні фрагментів ФК визначалися виражені зміни в матриксі з ознаками склерозу, розпад матриксу і некроз клітин, значне стовщення колагенових волокон і кальцифікація. При фіброзі МХД у досліджених фрагментах ФК визначали виражений розвиток проліфератів фіброblastів у межах тріщин і щілин. У крайових відділах, де розвивалася грануляційна тканина, виявляли судини.

*Реактивний епідурит* проявлявся розщепленням та нерівністю заднього контуру диска, неоднорідністю ехоструктури за рахунок гіпоехогенних ділянок, розширенням переднього епідурального простору.

При повному розриві ФК визначали *грижу міжхребцевого диска* (ГМХД). При гострій грижі МХД на ультрасонограмі в аксіальній площині можна було виявити «грижові ворота» – лінію розриву фіброзного кільця, і грижовий фокус, утворений елементами ПЯ. У гострій фазі такий фокус мав знижену ехогенність, яка у фазі розсмоктування підвищувалася. Грижу диска діагностовано в 60,8 (23,4 % ) випадків.

Для визначення виду грижі за допомогою УЗД був запропонований і запатентований спосіб ультразвукової діагностики гриж МХД поперекового відділу хребта, в якому досягається чітке визначення локалізації задньої грижі. Для цього в аксіальній площині задній контур МХД умовно поділяли навпіл, а потім кожну з половин ділили ще на три частини, залежно від розташування випинання розрізняли медіанні, парамедіанні та задньобічні грижі (табл. 3).



**Характеристика задніх гриж МХД при УЗД**

<b>Вид грижі МХД</b>	<b>Ультразвукова характеристика грижі</b>
Медіанна	Грижа відповідає правій і лівій внутрішній третині заднього контуру диска. Зменшується передньозадній розмір ХК, симетричність і розміри корінцевих каналів не змінені
Парамедіанна	Грижа відповідає правій і лівій середній третині заднього контуру диска. Дуральний мішок деформується, розміри ХК зменшуються, асиметрично звужуються корінцеві канали (розміри на боці ураження зменшені не більш як на 3 мм)
Задньобічна	Грижа відповідає правій і лівій зовнішній третині заднього контуру диска. При ній визначається значне асиметричне звуження корінцевих каналів (більш як на 3 мм), але розміри і форма ХК і ДМ не змінюються

Візуалізація гриж, які випинаються в міжхребцеві отвори (форамінальних), при УЗД ускладнена через неможливість оцінки випинання на фоні ліквору, оскільки вони розміщуються за межами дурального мішка. В діагностиці таких гриж допомагала візуалізація розриву ФК, зміщення ПЯ латерально при незміненому ХК. У нашому дослідженні, вірогідно частіше визначалися грижі задньобічної 106,3 (40,9 %) і парамедіанної 98 (37,7 %) локалізації на рівнях L4-L5 115,2 (44,3%), L5-S1 127,9 (49,2 %). Медіанні грижі визначено в 16,9(6,5 %) випадків, форамінальні – в 38,74 (14,9 %).

Проаналізувавши і зіставивши результати МРТ і УЗД з'ясували, що результати УЗД у визначенні локалізації ГМХД у 88,2 % випадків співпадали з даними МРТ. При порівнянні методів встановлено, що чутливість УЗД склала 88,2 %, специфічність – 98,2 %, точність – 96,6 %, ППЦ – 88,2 %, НПЦ – 97,7 %. При верифікації результатів УЗД і МРТ операційними даними, параметри діагностичної цінності УЗД в діагностиці ГМХД склали: чутливість – 89,2 %; специфічність – 66,6 %; точність – 87,1 %; ППЦ – 96,1 %; НПЦ – 40,0 %.

*Розширення епідуральної клітковини* діагностувалося як розширення заднього контуру МХД з гомогенною гіпо- чи анехогенною внутрішньою структурою, та зустрічалося при розширенні епідуральних вен, всього в 13(5 %) випадків, зокрема в 8,1(3,1%) варикоз діагностовано за наявності великої грижі, а у 4,95(1,9 %) випадках зв'язку з грижею виявлено не було.

При аналізі ультразвукових ознак змін епідурального кровотоку при грижах МХД виявлено, що при медіанних і парамедіанних грижах кровоток на рівні ураження не змінювався або незначно ослаблювався у 192,6 (74,1 %), при задньобічних грижах – не визначався на боці компресії у 222,3 (85,5 %), а також був ослаблений і на рівні нижче ураженого диска у 173,2 (66,6 %) випадках. При цьому у всіх випадках мало місце збільшення швидкості кровотоку і діаметра епідуральних вен на рівні розміщеного вище диска на боці ураження. При тривалому існуванні гриж, рубцевих змінах епідурального простору, а також при формуванні фіброзної трансформації диска, доплерографія виявляла судини, які вросли в диск крізь грижові ворота і розриви фіброзного кільця у 59 (22,7 %) випадках. Цей ультразвуковий критерій був ознакою фібротизації МХД і підтверджувався гістологічними даними.

*Рубцево-спайковий процес в епідуральному просторі* характеризувався розщепленням елементів, які утворюють задній контур диска, значним підвищенням ехогенності заднього контуру фіброзного кільця і переднього епідурального простору. Ознаки рубцевого процесу були характерні для тривалого існування грижі диска.

При порівнянні результатів УЗД з інтраопераційними даними в діагностиці рубцево-спайкового процесу в епідуральному просторі встановлено, що чутливість УЗД склала 90,1 %; специфічність – 85 %; точність – 87,1 %; ППЦ – 76,9 %; НПЦ – 94,4 %.

Повну характеристику дегенеративних змін в ПЯ, ФК в міжхребцевих дисках 3-ї групи порівняно з 2-ю, представлено в табл. 4.

Таблиця 4

**Порівняльна характеристика ультразвукових ознак дегенеративного процесу МХД у осіб 2-ї та 3-ї груп**

Ультразвукова ознака	Досліджувана група, кількість МХД			
	2-а (n=265)		3-я (n=260)	
	Абс.	%	Абс.	%
Підвищення ехогенності ПЯ	188	70,94±2,79	194	74,62±2,7
Неоднорідність ехоструктури ПЯ	171	64,53±2,94	176	67,69±2,9
Зміщення ПЯ	153	57,74±3,03	180	69,23±2,86**
Розширення межі між ПЯ та ФК	144	54,34±3,05	175	67,31±2,9**
Протрузії МХД	103	38,87±2,99	74	28,46±2,79*

Стоншення ФК	139	52,45±3,06	143	55,00±3,08
Підвищення ехогенності ФК	57	21,51±2,52	63	24,23±2,66
Неоднорідність ехоструктури ФК	57	21,51±2,52	67	25,77±2,71
Зменшення ширини корінцевих каналів	28	10,57±1,88	50	19,23±2,44**
Реактивний епідурит	0	0	38	14,62±2,13
Грижа МХД	0	0	61	23,46±2,62
Рубцево-спайковий процес у епідуральному просторі	0	0	21	8,08±1,69
Стовщення жовтої зв'язки	19	7,17±1,58	23	8,85±1,76

Примітка. Вірогідність відмінностей ультразвукових ознак у пацієнтів 3-ї групи, порівняно з 2-ю: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

Отже, вірогідно частіше у осіб 3-ї групи порівняно з 2-ю (див. табл. 4) визначено зниження висоти МХД ( $p < 0,05$ ), зменшення товщини ФК ( $p < 0,05$ ), ширини корінцевих каналів ( $p < 0,05$  на рівні L5-S1 і  $p < 0,01$  на рівні L4-L5) і сагітального розміру ДМ ( $p < 0,05$ ) на рівні L4-L5, L5-S1. Показними ознаками для 3-ї групи була наявність ГМХД, епідуриту та рубцево-спайкового процесу в епідуральному просторі.

Результати вивчення діагностичної спроможності ультразвукового дослідження при дорсалгіях, зумовлених дегенеративними змінами поперекового відділу хребта, переконливо свідчать про доцільність застосування методу в алгоритмі обстеження хворих на етапах первинної діагностики (мал. 1).

### Алгоритм обстеження хворих з дорсалгіями

### на етапах первинної діагностики



### УЛЬТРАЗВУКОВІ ОЗНАКИ ЗМІН ПОПЕРЕКОВОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА У ПАЦІЄНТІВ З СИНДРОМОМ ДОБРОЯКІСНОЇ ГІПЕРМОБІЛЬНОСТІ СУГЛОБІВ

Розповсюдженість синдрому доброякісної гіпермобільності суглобів (код за МКХ 10: M35.7) за даними літератури складає від 10 до 21,5 відсотків загальної популяції. Етіологія і патогенез цієї патології остаточно не з'ясовані. В основі лежать молекулярно-генетичні, онтогенетичні та патогенетичні механізми, які призводять до змін структури і функції сполучної тканини. Тканинні аномалії онтогенезу тісно пов'язані як з порушеннями синтезу колагену і фібрилогенезу, так і зі змінами його біодеградації, ферментопатіями, дефектами еластину, глікопротеїдів, протеїнгліканів, а також з дефіцитом різних кофакторів ферментів, мікроелементів, що беруть участь в утворенні поперечних

ковалентних зв'язків, необхідних для стабілізації колагенових структур. Це може свідчити про розпад та дистрофічні зміни білкових компонентів сполучної тканини.

Все вищезазначене призводить до більшої, ніж в нормі, розтяжності та, відповідно, до зменшення механічної міцності сполучнотканинних структур (зв'язок, сухожиль). Останнє підвищує ризик макро- (підвивихів суглобів) і мікротравматизації (артралгії) за відсутності фізичних перевантажень. Одним із критеріїв Бейтона, що використовуються для діагностики СДГМС, є гіперрухливість у хребті, яка дозволяє діставати підлогу долонями. Відомо, що така гіперрухливість у суглобах хребта призводить до розвитку сколіозу, лістезів у цієї категорії населення. З іншого боку, досить часто скарги на біль у спині можуть оцінюватись, як остеохондроз без подальшого діагностичного пошуку. Розроблений нами метод ультразвукового дослідження хребта та міжхребцевих дисків, дозволяє з високою достовірністю виявляти дегенеративно – дистрофічні зміни у міжхребцевих дисках на ранніх стадіях. У той же час відсутній опис особливостей ультразвукової картини міжхребцевих дисків та хребта у пацієнтів з синдромом доброякісної гіпермобільності суглобів.

Ми провели дослідження з метою визначення ранніх ультразвукових критеріїв ураження міжхребцевих дисків у пацієнтів із синдромом доброякісної гіпермобільності суглобів.

Нами було обстежено 63 пацієнти (41 жінка та 22 чоловіка) середнім віком  $34,4 \pm 5,45$  років з синдромом доброякісної гіпермобільності суглобів та контрольна група з 47 особин (32 жінок і 15 чоловіків) із середнім віком  $32,7 \pm 2,61$ .

Діагноз синдрому доброякісної гіпермобільності суглобів виставляли на основі Брайтоновських критеріїв, які включають в себе великі критерії: рахунок за шкалою Бейтона 4 з 9 та більше (не момент огляду або в минулому) та артралгію більше 3 місяців у 4 суглобах і більше та малі критерії: рахунок за шкалою Бейтона 1 - 3 з 9 (0 – 2 для людей старше 50 років); артралгія в 1 – 3 суглобах або люмбалгія більше 3 місяців, наявність спонділолізів, спондило-лістезів;

вивихи/підвивихи більш ніж в одному суглобі або повторний підвивих в одному суглобі; периартикулярні ураження більше 2 локалізацій (епіконди-літи, синовііти, бурсити і т. ін); марфаноїдність (високий зріст, худощавість, співвідношення розмах рук/зріст більш 1,03, співвідношення верхнього / нижнього сегментів тіла менш 0,83, арахнодактилія; аномальна шкіра: тонка, гіперростяжима, стрії, атрофічні рубці; очні ознаки: нависаючі віки або міопія; варикозні вени, або грижі, або опущення матки /прямої кишки.

Критерії Бейтона:

- пасивне згинання метакарпального суглобу V пальця на  $90^\circ$  в обидві сторони (1–2 бала);
- пасивне згинання I пальця в сторону передпліччя при згинанні в променевозапястному суглобі (1–2 бала,);
- перерозгинання обох ліктьових суглобів  $> 10$  градусів (1–2 бала);
- перерозгинання обох колінних суглобів  $> 10$  градусів (1–2 бала);
- при нахилі вперед при фіксованих колінних суглобах плоскості долоней пацієнта торкаються пола (1 бал).

Відсутність гіпермобільності визначають при сумі балів від 1 до 4, помірну гіпермобільність – від 5 до 6 балів, виражену гіпермобільність – від 7 до 9 балів.

Скарг на біль в поперековій ділянці хребта у обстежених зафіксовано не було. Для вивчення стану міжхребцевих дисків у хворих на синдром доброякісної гіпермобільності суглобів та пацієнтів контрольної групи застосовували метод діагностики поперекового міжхребцевого остеохондрозу за допомогою ультразвукового дослідження (Кінзерський А.Ю., 2006). Обстеження проводили натще, попередньо впродовж 2-3 днів хворі отримували безшлакову дієту, приймали активоване вугілля. Обстеження виконували в положенні лежачи на спині. Після ідентифікації дисків проводили покрокове ультразвукове сканування міжхребцевих дисків від L5-S1 до L1-L2. Починали дослідження з сагітальної проекції, а потім датчик повертали на  $90$  градусів в горизонтальну площину та візуалізували диск в аксіальній проекції. Дослідження виконували на апараті Mindray DP 6600 конвексіальним датчиком на частоті 3,5 МГц.

Для комп'ютерної статистичної обробки даних використовували табличний редактор "Microsoft Excel" та програму статистичного аналізу AnalystSoftStatPlus, версії 2006 року.

Для перевірки вибірки на нормальність розподілу отриманих даних використовували критерії Ліллієфорса та Шاپіро – Уїлка. Для визначення нормальності використовували рівень  $p < 0,05$ . У випадку нормального розподілу даних обчислювали значення середньої арифметичної величини ( $M$ ) і середньої квадратичної помилки результату ( $m$ ). Вірогідність різниці між показниками, які порівнювались, визначали за допомогою  $t$ -критерію Стюдента. Для аналізу кореляційних зв'язків використовували метод Пірсона.

У випадку відсутності нормального розподілу досліджуваних даних центральні тенденції та дисперсії досліджуваних ознак описували за допомогою медіани ( $Me$ ) та інтерквартильного розмаху (25 та 75 процентиля). Для подільшого дослідження використовували критерії Манна – Уїтні, Вальда – Вольфовіца, Колмогорова – Смірнова, для аналізу кореляції використовували методи Спірмена та Кендалла. Статистично значимими вважались відмінності на рівні  $p < 0,05$ .

В результаті дослідження пацієнтів з синдромом доброякісної гіпермобільності суглобів нами були виявлені такі ознаки: підвищення ехогенності диска (кільця та ядра) відмічалось у 40 обстежених пацієнтів, що було достовірно вище, ніж аналогічний показник в контрольній групі (9 пацієнтів) ( $p < 0,05$ ); фрагментація ядра та поодинокі або множинні гіперехогенні вклучення були виявлені у 29 з обстежених пацієнтів, що також достовірно ( $p < 0,01$ ) відрізнялось від показників контрольної групи (6 пацієнтів), деформації хребетного каналу у вигляді протрузій були виявлені у 23 пацієнтів основної групи і 5 пацієнтів контрольної ( $p < 0,01$ ) (Мал.1); виявлення остеофітів невеликих розмірів спостерігалось у 17 обстежених пацієнтів основної групи і 2 пацієнтів контрольної ( $p < 0,01$ ), у 9 обстежених основної групи на рівні LV відмічались антелістези I ст., ( $p < 0,01$ ) (Мал.2), у 1 - ретролістез I ст., у пацієнтів контрольної групи лістезів виявлено не було ( $p < 0,01$ ) при чому у пацієнтів основної групи

були відсутні дегенеративні зміни у дисках у тій мірі, що зазвичай призводить до розвитку лістезів. У пацієнтів основної групи відмічалось достовірне ( $p < 0,05$ ) зниження висоти міжхребцевих дисків у порівнянні із контрольною групою ( $7,2 \pm 1,1$  мм та  $9,1 \pm 1,5$  мм відповідно).



Мал.2 Лівобічна парамедіанна протрузія у пацієнта з СДГМС



Мал 3. Антелістез L V у пацієнта з СДГМС





Мал.4. УЗ картина нормального міжхребцевого диска у пацієнта контрольної групи

Таблиця 5.

**Диференціально – діагностичні ультразвукові ознаки  
СДГМС на ранніх стадіях.**

СДГМС	Здорові пацієнти
Фрагментація ядра та поодинокі або множинні гіперехогенні включення	Фрагментація ядра та поодинокі або множинні гіперехогенні включення
Виражене підвищення ехогенності диска	Диск не зміненої або помірно підвищеної ехогенності
Деформації позвоночного каналу, наявність протрузій	Наявність протрузій
Спонділолітез	
Крайові остеофіти, виражені за умов нестабільності	
Зниження висоти міжхребцевих дисків	

Отримані дані були узагальнені нами в таблиці 5. При проведенні кореляційного аналізу був виявлений сильний прямий позитивний зв'язок між кількістю балів, отриманих пацієнтами при дослідженні за шкалою Бейтона і кількістю спонділолітезів ( $r=0,68$ ;  $p=0,02$ ), враженістю зміщення хребців при спонділолітезах ( $r=0,57$ ;  $p=0,04$ ), розміром протрузій  $r=0,65$ ;  $p=0,02$ ). При проведенні кореляційного аналізу у пацієнтів контрольної групи також був виявлений сильний, але недостовірний зв'язок між розміром протрузій та рахунком за шкалою Бейтона ( $r=0,55$   $p=0,34$ ). Отримані нами результати не суперечать даним літератури. Так, за даними Стенфордського університету (Baras JD, Baker LC. 2009), навіть у пацієнтів з відсутністю скарг на біль у хребті за даними різних візуалізаційних методів вдавалось знайти зміни у міжхребцевих дисках.

### ВИСНОВКИ

1. УЗД є високоінформативним методом у діагностиці дегенеративних змін поперекового відділу хребта.

2. УЗД-ознаки початкової стадії дегенеративного процесу у міжхребцевому диску характеризуються підвищенням ехогенності, неоднорідністю ехоструктури пульпозного ядра, розширенням межі між останнім і фіброзним кільцем; II-ї стадії – збереження цілісності фіброзного кільця, зменшення товщини і гіперехогенністю фіброзного кільця, його неоднорідністю, а також зміщенням пульпозного ядра з утворенням протрузій міжхребцевих дисків (порівняно з МРТ чутливість УЗД в діагностиці протрузій становить 91,9 %, специфічність – 94,7 %, точність – 93,5 %, позитивна передбачувана цінність – 92,7 %, негативна передбачувана цінність – 94,1 %); III-й стадії властиві порушення цілісності фіброзного кільця і утворення гриж міжхребцевих дисків (задньобічних або парамедіанних), розвиток реактивного епідуриту і спайок в епідуральному просторі.
3. Висока діагностична ефективність ультразвукового методу доведена в ранній діагностиці змін поперекового відділу хребта у пацієнтів із СДГМС.
4. Основними патологічними змінами міжхребцевих дисків у пацієнтів із СДГМС є достовірно більша вираженість дегенеративно-дистрофічних змін, протрузій, менша висота міжхребцевих дисків у порівнянні із групою контролю, достовірно вища частота розвитку лістезів, що може свідчити про більш швидкий розвиток дегенеративно-дистрофічних змін у міжхребцевих дисках у пацієнтів із СДГМС.
5. Запропонований метод діагностики доступний, неінвазивний, з відсутністю променевого навантаження на пацієнта. Це надає можливість використання його у якості скринінгу методу та для динамічного спостереження за хворими.

#### ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абдуллаєв Р.Я. Спосіб ультразвукової діагностики гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта/ Р.Я. Абдуллаєв, С.О. Пономаренко, О.В. Доленко // Реєстр медико-біологічних і галузевих нововведень № 199/36/12 - 2012. –с.139.

2. Іваницький І.В. Ультразвукові ознаки змін поперекового відділу хребта у пацієнтів з синдромом доброякісної гіпермобільності суглобів /І. В. Іваницький // Актуальні проблеми сучасної медицини: матеріали Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених « Медична наука 2013».(Полтава,22 листопада 2013р.) – 2013. - №3(43), Т. 13. – С. 134-137.
3. Наказ МОЗ України № 487 від 17.08.2007р. 2 Про затвердження клінічних протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю « Неврологія».
4. Пат. 18552 UA, МПК А61 В8/08. Спосіб ультразвукової діагностики гриж міжхребцевих дисків поперекового відділу хребта [Текст] / Р. Я. Абдуллаєв (UA), С.О. Пономаренко (UA), В.В. Гапченко (UA) ; заявник і патентовласник Харківська медична академія післядипломної освіти (UA). – № u200604991 ; заявл. 05.05.2006 ; опубл. 15.11.2006, Бюл. №11. – 4 с.
5. Пономаренко С.О. Ультразвукові і морфологічні співставлення при дегенеративних захворюваннях МХД поперекового відділу хребта / С. О. Пономаренко, Р. Я. Абдуллаєв, С. Б. Павлов, О. М. Козирєв // Міжнар. мед. журн. – 2009. – №2. – С. 122–127.